

# **SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE COBRO DE PEAJE: LA EXPERIENCIA EUROPEA**

**Pedro Saldaña Alegre**

Investigador de la Universidad Politécnica de Madrid, España

**José M. Vassallo Magro**

Profesor Titular de la Universidad Politécnica de Madrid, España

**Julián Sierra Tamayo**

Investigador de la Universidad Politécnica de Madrid, España

## **RESUMEN**

La evolución tecnológica surgida especialmente a partir de finales del siglo XX ha posibilitado la introducción de nuevos modelos de tarificación y sistemas de cobro de peaje en las redes de carreteras de distintos países. Algunos de los más representativos países de Europa (Alemania, Eslovaquia, República Checa, Portugal, Austria y Suiza entre otros), a diferencia de otros países en los continentes americano y asiático, han optado por introducir una tarificación global en sus redes de carreteras, bien mediante sistemas electrónicos de cobro de peajes *free flow*, o mediante la aplicación de viñetas, con el fin de financiar la inversión necesaria, tanto para la construcción de nuevas infraestructuras como para el mantenimiento de las ya existentes. Por otro lado, algunos países europeos no sólo han introducido la tarificación por razones económicas sino también lo han hecho con el fin de introducir políticas de *road pricing*, y por motivos ambientales, motivando con ello una mayor aceptabilidad social de la misma.

Esta ponencia argumenta por qué la introducción de un nuevo modelo de tarificación en la red de carreteras de un país no tiene por qué suscitar un rechazo social, siempre que se haga de una manera ordenada, correcta, se expliquen sus ventajas y se introduzca dentro de un marco de interoperabilidad de estándares tecnológicos a nivel global.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La evolución tecnológica surgida especialmente a partir de finales del siglo XX ha posibilitado la introducción de nuevos modelos de tarificación y sistemas de cobro de peaje en las redes de carreteras de distintos países.

Algunos de los más representativos países de Europa han optado por introducir una tarificación completa en sus redes de carreteras con el fin de financiar la inversión necesaria, tanto para la construcción de nuevas infraestructuras como para el mantenimiento de las ya existentes.

Como contrapunto al modelo generalizado en Europa, en otros continentes como el americano y el asiático, se ha optado por modelos en los que coexisten vías de alta

capacidad totalmente gratuitas, autopistas de peaje, o vías denominadas *multi-lanes* y *hot-lanes* en las que se ha optado por una tarificación variable para algunos carriles específicos, en función de la hora punta y valle, la congestión en la calzada, o la contaminación registrada en tiempo real ocasionada por el tráfico en las vías.

Asimismo, algunos países europeos no sólo han introducido la tarificación por razones económicas sino también con el fin de introducir políticas de *road pricing*, a las que se añaden motivos ambientales.

En esta ponencia se hace un recorrido a través del marco jurídico europeo, en lo relativo a la tarificación de las redes de carreteras de los estados miembros de la Unión Europea (UE). A continuación se recogen las experiencias de Alemania, país que introdujo la tarificación en sus principales vías en el año 2005 para vehículos pesados mediante el uso de la tecnología *free flow* (GNSS), así como la de otros países, que basándose en el modelo alemán, han desarrollado los suyos propios: Eslovaquia y próximamente República Checa. Austria es otro ejemplo de país situado en el centro de Europa que ha apostado por la tarificación de sus vías; inicialmente mediante la introducción de peajes tradicionales –playas de peaje con vías dedicadas y barreras– y posteriormente mediante tarificación a vehículos pesados. Igualmente se analiza la experiencia suiza, país que pese a no pertenecer a la Unión Europea, apostó en el año 1985 por la introducción de la viñeta.

Destacamos la experiencia de Francia, pues está desarrollando un nuevo modelo de tarificación en el que pretende introducir la tecnología *free flow* (GNSS). En último lugar se analiza el caso de Portugal que, aunque nacido con ciertas carencias, pues introduce un sistema de tarificación que utiliza exclusivamente la tecnología de cobro *free flow* (DSRC), dispone de un modelo anterior en el que coexisten autopistas de peaje y vías de alta capacidad gratuitas.

En cada caso se detalla brevemente el modelo vigente, la red sobre la que aplica, los rasgos más sobresalientes de su marco jurídico e institucional, la tecnología y modos de pago utilizados y, finalmente, los sistemas empleados para garantizar el cobro.

También con algunas reflexiones acerca de los efectos que conllevaría la introducción del pago por uso, la aceptabilidad social observada en los países en los que ya se ha implantado y la necesidad de un mayor avance en aspectos de interoperabilidad.

En último término se incluyen una serie de conclusiones extraídas de la ponencia.

## **2. MARCO JURÍDICO EUROPEO**

Entre los tres pilares básicos que se instauraron en la Unión Europea (EU), tras la firma del tratado de Roma en el año 1957, se encuentra la política común de transporte. Su objetivo inicial fue unificar las directrices de las políticas de transporte de todos los estados

miembros para favorecer el desarrollo del mercado de transporte europeo. La firma del Tratado de Maastricht en el año 1992 supuso un hito determinante para impulsar el objetivo planteado inicialmente en Roma, favoreciéndose la política común para reforzar el mercado único y el principio de cohesión socio-territorial. Asimismo se definió un nuevo plan de desarrollo de infraestructuras de alto nivel, llamado Red Transpeuropea de Transporte, orientado a promover la igualdad de oportunidades de movilidad de todos los ciudadanos miembros de la Unión Europea.

Además de la armonización socioeconómica introducida, se pretendía impulsar políticas o directivas de unificación en materia de fiscalidad y tarificación para favorecer la eficiencia y sostenibilidad del sistema de transporte en Europa (Comisión Europea, 1998).

Con la aprobación de la Decisión del Consejo de 1971 y con la Directiva de la Comisión en el año 1978, planteada de nuevo en el año 1988 y modificada en 1991, se dan los primeros pasos para el establecimiento de una tarificación por uso, modificar los sistemas nacionales de impuestos sobre vehículos y la imputación de los costes de la infraestructura viaria a los camiones de gran tonelaje (Vassallo y López, 2009).

En el año 1992, la UE desarrolla un libro blanco sobre política de transporte, donde se señalaba que uno de las principales causas de los desequilibrios modales e ineficiencias del transporte tenían lugar como consecuencia de la nula asunción por parte de los usuarios de las redes de carreteras del total de los costes que generaban sus actividades.

A finales de 1993 la UE aprobó la Directiva 1993/89/CE que regulaba la aplicación de los impuestos sobre determinados tipos de vehículos utilizados para el transporte de mercancías por carretera, así como los peajes por la utilización de autopistas y carreteras sujetas a tarificación.

La Comisión Europea redacta en 1995 el libro verde de la tarificación equitativa y eficaz del transporte, y en 1998 le corresponde el turno al libro blanco titulado tarifas justas por el uso de infraestructuras.

Fue en 1999 cuando se adopta la Directiva 1999/62/CE, relativa a la aplicación de gravámenes a vehículos pesados de transporte de mercancías por la utilización de determinadas infraestructuras.

En el año 2001, el Consejo Europeo de Gotemburgo se manifestó favorable a una política de transporte sostenible para abordar el aumento creciente del tráfico en las redes de carreteras de los estados miembros, controlar los niveles crecientes de contaminación, congestión y ruido, y fomentar el uso de modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente, así como una plena internalización de los costes sociales y medioambientales.

En el año 2003, el Parlamento Europeo presentó su resolución acerca de las conclusiones del libro blanco sobre las políticas de transporte de cara a 2010 y confirmó la necesidad de aprobar una próxima Directiva Euroviñeta. Asimismo, ese mismo año se modifica la Directiva 1999/62/CE, modificada a su vez por la 2006/103/CE por la que se adaptan determinadas directivas en el ámbito de la política de transporte con motivo de la incorporación a la UE de Bulgaria y Rumanía.

Finalmente, en el año 2007 se aprueba la Directiva 2006/38/CE mientras algunos estados miembros de la UE operaban o lo harían próximamente con sistemas de peaje o tasas sobre el mercado de mercancías.

### 3. CARACTERIZACIÓN DE LOS PAÍSES

#### 3.1 Población, densidad de población y configuración de las redes de carreteras

Las necesidades de cualquier país en cuanto a dotación de infraestructuras, están íntimamente relacionadas con el tamaño y la estructura geográfica de su población.

Country	Population	Population density (inhabitants/sq. Km)
Germany	81.751.602	229
Switzerland	7.866.500	195,7
Austria	8.404.252	101,8
Czech Republic	10.532.770	136,2
Slovakia	5.435.273	110,7
France	65.048.412	102 (*)
Portugal	10.636.979	115,4

Table: Population 2011, Density 2010; Fuente EUROSTAT 2012

(\*) France 2009

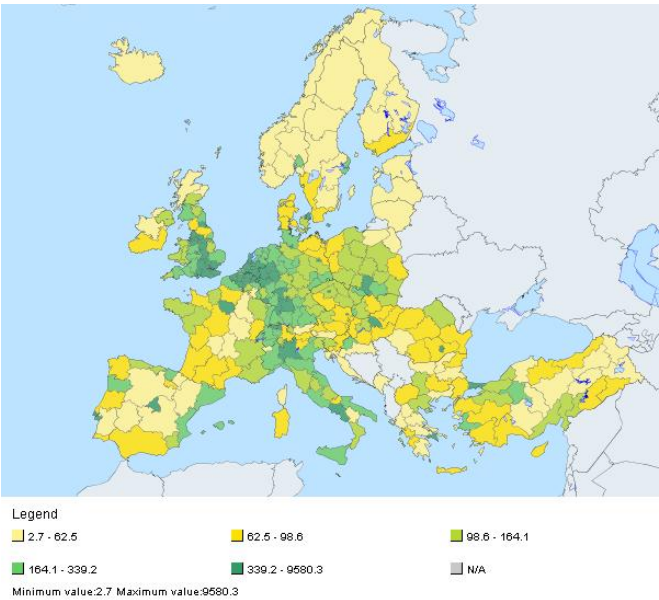
#### **Tabla 01 – Población total y densidad de habitantes; Fuente: EUROSTAT**

De igual modo la configuración de sus redes de carreteras está relacionada con la forma en que se distribuye la población dentro del país (ver figura 01).

Las regiones más pobladas de Europa coinciden mayoritariamente con aquellas que registran un mayor PIB. Estas regiones se localizan en el arco que atraviesa Europa desde la región inglesa de North West England a Lombardía (Italia). En el resto de regiones europeas, las más pobladas son principalmente aquellas que comparten la capitalidad de su país y las fronterizas con otros países de Europa, a través de las cuales discurren las principales infraestructuras referenciadas a la red Transeuropea de Transporte.

No es extraño que las mayores redes de carreteras de Europa se concentren en aquellas regiones en las que existe una mayor densidad de población, y donde se registra el mayor

índice de PIB de Europa.



**Figura 01 – Densidad de población UE25 por Regiones; Fuente: EUROSTAT**

MAIN TOLL ROAD NETWORKS IN EUROPE		
Country	Main Toll Road Network (Km.)	Total Road Network (Km.)
Germany	13.000	644.480
Switzerland	1.638	71.454
Austria	2.180	107.262
Czeck Republic	1.200	127.719
Slovakia	2.350	43.761
France	13.000	1.027.183
Portugal	1.600	82.900

**Tabla 02 – Caracterización de las redes de carreteras en Europa**

**3.2 Modelos de dotación y financiación de infraestructura**

Debido a su ubicación en el centro de Europa, **Alemania** se ha convertido en la plataforma del tráfico internacional de vehículos pesados. El continuo crecimiento del volumen global en transporte de mercancías supone una considerable carga para la red de carreteras alemana y conlleva importantes inversiones en materia de mantenimiento y ampliación de carreteras. Este es el principal motivo por el que el gobierno federal alemán decidió, en el año 2002, poner en marcha un nuevo modelo de pago por uso que posibilitara la tarificación de vehículos pesados (Toll Collect, 2012). Su objetivo primordial se cimentó en repartir los gastos asociados al mantenimiento y ampliación de carreteras entre todos los usuarios nacionales y extranjeros, introduciendo un peaje para vehículos pesados de más de 12 toneladas en el año 2005.

**Suiza** en el año 1985, había dado los primeros pasos para la implementación de un nuevo

modelo de pago por uso de infraestructura, utilizando para ello la figura de la viñeta a modo de tarifa plana de pago para toda clase de vehículos. El elevado tráfico de tránsito de pesados que soportaban las carreteras suizas, debido sin duda a su posición estratégica, también dentro del continente europeo, motivó la implantación por parte de las autoridades suizas de un sistema de tarificación especial para vehículos pesados. El Gobierno también pretendía, con la introducción de esta medida, la protección del medioambiente, la transferencia del tráfico de mercancías hacia el ferrocarril y una nueva fuente de ingresos para financiar el proyecto de túneles ferroviarios a través de los Alpes. En el año 2001 el gobierno federal suizo introdujo un nuevo sistema de cobro diferenciado que permitiría la tarificación a aquellos vehículos pesados de más de 3,5 t por eje. El cálculo de la tarifa se realizaría en función de la distancia recorrida, las dimensiones y peso del vehículo y la clase de emisión de gases nocivos a la atmósfera de los vehículos.

Por otra parte en enero de 2004, el modelo de tarificación **austriaco** sufrió una importante modificación. Así, frente al primer sistema de autopistas tradicionales de peaje, y posteriormente de viñeta para toda clase de vehículos, se optó por implantar una tarificación kilométrica para los vehículos pesados. El objetivo básico perseguido con esta actuación era obtener financiación para la construcción, mantenimiento y operación de la red de carreteras. En su modelo destaca su completa financiación extrapresupuestaria. El esquema austriaco distingue una tarificación atendiendo a la categorización de los vehículos; así, los vehículos ligeros están sujetos a una viñeta y los pesados a una tarificación modulable. El sistema de viñeta se emplea para vehículos de menos de 3,5 toneladas.

Del mismo modo que en Austria, Suiza y Alemania, y coincidiendo con su acceso a la UE en el año 2004, la **República Checa** decidió introducir un peaje por uso de sus carreteras. Fue el pobre estado de conservación de las carreteras secundarias de la República Checa lo que motivó que, en el año 2008, el gobierno checo aprobase, en colaboración con la Universidad Politécnica de Praga, un proyecto piloto de *free flow* híbrido. El objetivo consistía en aprovechar el sistema de tarificación existente, basado en pódicos DSRC, con un nuevo sistema de tarificación basado en tecnología satelital (GNSS), cuyo alcance hacía posible una mayor flexibilidad por parte del sistema y la próxima extensión de la red tarifada a las carreteras consideradas como de ámbito rural (KAPSCH, 2008). Por el momento, el único modelo de pago por uso introducido en la República Checa posibilita la tarificación de vehículos pesados de más de 12 toneladas; 3.5 desde el año 2009.

En cuanto a **Eslovaquia**, al igual que otros países fronterizos como la República Checa, Alemania, Suiza y Austria, también se caracteriza por servir de paso para el tráfico internacional europeo. El Ministerio de Transportes, Correos y Telecomunicaciones eslovaco, consciente del deterioro que el tráfico internacional suponía en sus carreteras, decidió introducir en el año 2007 el pago por uso de infraestructuras para vehículos pesados de más de 3,5 toneladas.

**Francia** es un país que cuenta con una amplia red de autopistas en concesión. Sin embargo, la Administración aún gestiona una buena parte de la red de vías de alta capacidad. En estas últimas, precisamente, se implantará la conocida como eco-tasa o *eco-charge*, previsiblemente a partir de mediados de 2013. Los objetivos buscados por el gobierno francés, con la implantación de esta medida, son la reducción y optimización del tráfico de mercancías por carretera, la obtención de financiación para desarrollar la política de transporte y la recaudación de fondos para el mantenimiento de la red actualmente libre de peaje. El sistema francés será de aplicación exclusiva a vehículos de más de 3,5 t. Las tasas estarán fijadas en función de la distancia recorrida, la categoría del vehículo, el volumen de emisiones generado por el vehículo, y el nivel de congestión registrado.

El modelo francés plantea la peculiaridad de disponer, previa la aplicación de la viñeta, de una compleja red de autopistas de peaje tradicional, para quienes no se ha planteado ningún cambio en su sistema de operación y funcionamiento. Sin embargo, en las vías que próximamente estarán sujetas a tarificación, se producirá un cambio en el reparto de tareas entre los distintos entes implicados.

**Portugal** es uno de los países que, junto con España, Italia, Grecia, Irlanda, Reino Unido, etc., al ser considerado como periférico, ha sufrido en menor medida el desgaste y deterioro de su red de carreteras. Las carreteras portuguesas no están expuestas a un importante tráfico internacional de vehículos de mercancías, como en la mayoría de países centroeuropeos. Sin embargo, el modelo de pago por uso de infraestructuras portugués tradicionalmente ha distinguido entre vías de alta capacidad (autopistas de peaje y autopistas SCUT libres de pago) y la red de carreteras de segundo orden.

## **4. SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE COBRO DE PEAJE EN EUROPA**

### **4.1 Descripción del sistema *free flow***

Las soluciones tecnológicas posibilitan tres opciones en la aplicación del *free flow*. De las tres, finalmente consideraremos dos, pues el *videotolling*, dada su imprecisión, no es realmente una solución independiente sino complementaria (Saldaña y Vassallo, 2012).

- Pórticos y *videotolling*
- Satélite (GPS/GPRS)

Las diferencias existentes entre las dos soluciones (Vassallo et al, 2011) radican fundamentalmente en el tipo de infraestructura que necesitan así como en la efectividad y la veracidad (falsos positivos) detectados.

#### **4.1.1 Pórticos y *videotolling***

La solución *free flow* basada en pórticos, aprovecha como infraestructura telemática el transpondedor (OBE) y los receptores-antena incluidos en el complejo sistema de equipos



electrónicos dispuestos sobre pórticos encumbrados a lo largo de la traza de la autopista, permitiendo la identificación e individualización de cada vehículo (Ruiz, 2005).

El *videotolling* por su parte está basado en la lectura de matrículas mediante cámaras y su posterior reconocimiento gracias a un software especializado.

La efectividad de la transacción OBE-pórtico es aproximadamente del 99,9%; índice superior que la del *videotolling* (Q-FREE, 2005).

Cada punto de control de peaje sustituye completamente a una estación de peaje convencional.

#### **4.1.2 Satélite (GPS/GPRS)**

El funcionamiento de este sistema es muy simple; consiste en equipar a los vehículos con un dispositivo especial OBU (*On board unit*) que permita saber cuántos kilómetros se han hecho en las vías de pago. Mediante GSM o GPRS, el transpondedor OBU emite los datos recibidos del satélite a un centro computacional que analiza y procesa los datos, emitiendo una carta de pago para el usuario del vehículo.

La excelencia que le ofrece esta infraestructura al *free flow* es que cuenta con una cobertura satelital que permite acceder a los movimientos de los vehículos en prácticamente el 99% de la red (Saldaña y Vassallo, 2012). Además, una vez que la infraestructura satelital está operativa, el único requisito a cumplir es que los vehículos dispongan del OBU necesario para poder realizar la transacción operativa emisor/receptor.

#### **4.2 Principales sistemas desplegados en Europa**

**Alemania** está considerada como uno de los países referentes de Europa en el uso de las nuevas tecnologías a la hora de tarificar sus infraestructuras. En el año 2005 emprendió la operación de un novedoso sistema electrónico de cobro de peaje basado en tecnología *free flow*. En el marco de una participación público-privada (PPP), Toll Collect, agencia encargada de introducir y garantizar la infraestructura de cobro, estableció un sistema de cobro de peajes que combina por primera vez, a nivel mundial, la técnica de localización mediante satélites (GNSS) y la tecnología de telefonía móvil (GSM).

**Suiza** ha implementado un sistema electrónico de cobro de peajes para vehículos pesados de más de 3,5 t por eje. La tecnología *free flow* utilizada es la de DSRC. Asimismo se facilita un OBU a cualquier vehículo nacional que está obligado a enviar los datos del mismo al menos una vez al mes al centro de control. Para vehículos internacionales también está permitido el uso del OBU, si bien también pueden realizar el pago manualmente antes de abandonar la frontera suiza (TRIPON, 2012).

Refiriéndonos ahora a **Austria**, ASFINAG, a través de su filial Asfinag Maut Service



GmbH, implementó en el año 2004 un nuevo sistema electrónico de cobro de peaje basado en tecnología *free flow* (DSRC).

Actualmente la **República Checa** cuenta con un sistema electrónico de cobro de peaje interoperable basado en tecnología *free flow* (DSRC) para aproximadamente 1.200 km de carreteras (MYTO CZ, 2012). Sin embargo, el proyecto de tarificación iniciado en el año 2008, mediante el uso de un nuevo sistema electrónico de cobro *free flow* híbrido (GNSS/DSRC), pretende establecer las bases de la implementación para que en el año 2015 se posibilite ampliar la tarificación de la actual red al resto de vías de alta capacidad no tarifadas, carreteras secundarias y terciarias.

En noviembre del año 2007, el Ministerio de Transportes **eslovaco** inició un concurso internacional de licitación de un nuevo sistema electrónico de cobro de peajes que finalmente fue adjudicado en enero de 2009 al consorcio de empresas Sky Toll. En esta línea, Eslovaquia implementó en enero de 2010 (EMYTO, 2012) un sistema electrónico de cobro de peaje basado en tecnología por satélite (GNSS) similar al utilizado en Alemania y al pretendido por la República Checa.

En el caso de **Portugal**, fue a comienzos del año 2008 cuando se licitó un segundo programa de autopistas en el que se introdujo como novedad el sistema electrónico de cobro de peaje basado en tecnología *free flow* (DSRC). Al mismo tiempo comenzó a desarrollarse una adaptación del marco regulatorio existente con la finalidad de establecer las garantías de cobro para los próximos grupos concesionarios encargados de gestionar los nuevos contratos adjudicados. A lo largo del año 2010, y como consecuencia de la insostenibilidad presupuestaria motivada por las cuantiosas necesidades económicas que requirieron la explotación y mantenimiento de la red de autopistas SCUT, el gobierno portugués decidió aplicar el pago por uso a ésta, expandiendo el sistema de cobro electrónico *free flow* (DSRC) a toda la red de autopistas del primer programa SCUT. Cabe subrayar que más de la mitad de la partida para mantenimiento de carreteras del presupuesto portugués llegó a estar destinado al pago de los peajes SCUT.

En **Francia**, el próximo sistema electrónico de cobro de peajes estará sustentado, al igual que ocurre en Portugal, por pódicos *free flow* con tecnología DSRC. Si bien cabe mencionar que está en estudio su migración a *free flow* (GNSS). Las labores de gestión del sistema serán adjudicadas a Managing Partner (MP).

## **5. MARCO INSTITUCIONAL Y LABORES DE ENFORCEMENT**

En **Alemania**, Toll Collect, liderado por las empresas Daimler AG, Deutsche Telekom y Cofiroute, comenzó a operar en el año 2005 tras haber sido designado adjudicatario del contrato que instalaría un novedoso sistema electrónico de cobro de peajes (Toll Collect, 2012).

La decisión sobre qué vehículos están sujetos al pago del peaje, cuáles son las carreteras con peaje obligatorio, la cuantía de las tarifas de peaje y qué categorías según las emisiones están definidas, son competencia del legislador alemán.

VIFG, Agencia Pública Alemana de Financiación de Infraestructuras, es la institución de mayor relevancia. Entre sus funciones destacan las de establecer tarifas, diseñar el programa de financiación de las infraestructuras, ajustar los presupuestos anuales y asesorar al sector público en asuntos relacionados con la promoción de nuevas infraestructuras. Asimismo, VIFG está obligada a distribuir los ingresos que recibe de TOLL COLLECT entre los distintos modos de transporte con la siguiente proporción: 50% para carreteras, 38% para ferrocarriles y 12% para vías navegables (Vassallo y López, 2009).

La policía de tráfico, responsable de controlar el fraude en cuanto al pago del peaje establecido en la red tarifada, depende del Ministerio de transporte alemán. Igualmente, la Oficina Federal de Transporte de Mercancías (BAG) es la agencia pública responsable de tramitar órdenes de pago y reclamaciones por impago o fraude (BAG, 2012).

La tarificación conocida en **Suiza** como Heavy Vehicle Fee (LSVA o HVF) se aplica a vehículos de mercancías de más de 3,5 toneladas, siendo gestionada por la Federal Custom Administration (FCA). Consiste en una tarificación kilométrica que varía según diferentes parámetros, entre los que destacan la distancia recorrida, el peso máximo del vehículo y la categoría de emisiones del vehículo. Los ingresos recaudados anualmente son repartidos en la siguiente proporción: 1/3 para los cantones suizos, que deben ser empleados prioritariamente en carreteras (sobre todo costes no cubiertos) y fomento del transporte público, y 2/3 para el gobierno central, que lo destina a un fondo para financiar proyectos de diversa índole (ferrocarril casi en su totalidad). Por otra parte, el gobierno suizo cobra a los restantes vehículos de motor, los menores de 3,5 toneladas, un impuesto por el uso de la red de carreteras.

El modelo suizo se caracteriza por el relevante papel que ejercen las Administraciones públicas, pues su actuación no se limita únicamente a ser el titular de la infraestructura sino que participa en labores de planificación, financiación, O&M y gestión del sistema.

Las labores de control del fraude, tanto sistemas tecnológicos como policía, son ejercidas en su totalidad por las administraciones públicas, centrales y regionales, y adicionalmente por la policía federal.

En **Austria**, la responsabilidad de la gestión de las carreteras recae en ASFINAG. Dicha entidad, que es una empresa pública creada en el año 1997 y regulada a través de la ley federal en el boletín núm. 113/1997, ostenta la titularidad de la red de autopistas a cambio de ser responsable de su gestión, operación y mantenimiento (O&M); las labores de la

construcción de nuevas infraestructuras así como su mantenimiento son transferidas a empresas privadas. Por otro lado ASFINAG asume las obligaciones crediticias de la administración en materia de carreteras, pudiendo acudir al mercado de emisión de deuda para obtener financiación (ASFINAG, 2012).

Las labores de *enforcement* son realizadas por personal de ASFINAG, si bien es frecuente la colaboración de la policía nacional.

La **República Checa** cuenta con un sólido marco regulatorio e institucional que garantiza un escenario de confianza en el modelo de tarificación establecido. Con carácter general, PPPCentrum es la Agencia estatal que se encarga de desarrollar nuevos proyectos en la modalidad de PPP. PPPCentrum, junto con el Ministerio de Transporte checo, son los promotores y titulares del sistema electrónico de cobro de peaje. La Agencia gubernamental Czech Customs Administration (GŘC ČR) es la encargada de llevar a cabo las tareas encomendadas para garantizar el cobro de los peajes (ICEX, 2006), apoyándose en todo caso en el cuerpo de policía de tráfico dependiente del gestor de cobro.

Los criterios introducidos por **Eslovaquia**, a través de la Ley 25/2007 ZZ de Cobro de Peaje, en cuanto a tarificación, responden estrictamente a aspectos de pesaje de los vehículos (> 3,5 t), y a medioambientales (categoría de emisiones EURO). Asimismo cuenta con un cuerpo de la policía de ferrocarriles, de acuerdo a la Ley N°57/1998, que se encarga de velar por el control del sistema de cobro de peajes.

La Agencia de financiación de infraestructuras **francesa** (AFITF) será la Administración titular del nuevo sistema electrónico de cobro de peaje. Los ingresos provenientes de la tarificación de la red de carreteras serán destinados a remunerar al gestor de los tramos de carreteras, a las administraciones regionales afectadas y, la parte restante, para financiar un nuevo fondo intermodal estatal.

Las labores de *enforcement* serán realizadas por los propios dispositivos fijos (pórticos DSRC), así como por personal de las autoridades francesas (policía y gendarmería).

Las autopistas de peaje en **Portugal** se gestionan mediante contratos de concesión establecidos entre Estradas de Portugal (Agencia que ostenta la titularidad de toda la red viaria portuguesa) y los concesionarios adjudicatarios de los contratos; si bien VIA VERDE es la empresa de capital público encargada de operar los sistemas dispuestos en las autopistas. Estradas de Portugal (EP) es quien establece las tarifas en función de la localización del punto de cobro, de la categoría del vehículo, la distancia recorrida y las emisiones generadas por el vehículo.

Las labores de *enforcement* recaen sobre policía de tráfico (Brigada Fiscal de la Guardia Nacional Republicana), quien realiza controles móviles ordinarios por las vías para

comprobar que los usuarios se encuentran al corriente de los pagos, pudiendo parar a los usuarios e inmovilizar los vehículos si fuese necesario.

COUNTRY	INSTITUTIONS		
	GENERAL ADMINISTRATION	ETS OPERATOR	ENFORCEMENT
Germany	VIFG	TOLL COLLECT	Ministry of Transport & BAG
Switzerland	Policía Federal de Aduanas (FCA)	National Customs Administration	Policía Federal de Aduanas (FCA)
Austria	ASFINAG	ASFINAG Maut Service	ASFINAG
Czech Republic	Ministry of Transport	MYTO CZ	Czech Police
Slovakia	Ministry of Transport	SKY TOLL/NDS, a.s	Railway Police
France	Agence de Financement des infrastructures de transport (AFITF)	MANAGING PARTNER	GENDARMERIE
Portugal	EP	VIA VERDE	Brigada Fiscal de la Guardia Nacional Republicana

**Tabla 03 – Marcos institucionales en Europa; Fuente: elaboración propia**

## 6. EFECTOS SOCIALES DE LA APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE COBRO

Las experiencias analizadas en este capítulo, una muestra de países de nuestro entorno, nos indican que una parte sustancial de estados europeos ha apostado firmemente por la implementación de un sistema de cobro de peajes en sus infraestructuras viales.

A continuación, se comentan diferentes aspectos acerca de los efectos observados tras la implantación de la tarificación, la aceptabilidad social del sistema y la necesidad de atender un sistema de cobro plenamente interoperable en la totalidad de la UE.

### 6.1 Efectos tras la implantación

La introducción del pago por uso de infraestructuras ha provocado cambios importantes en el sector del transporte, muchos de ellos positivos. Por ejemplo, la tarificación de vías en Alemania, Austria, Eslovaquia, República Checa, etc., ha contribuido al cumplimiento de algunos de los objetivos de la UE, entre los que se destaca la reducción de la congestión en las carreteras. Asimismo, la implantación del pago por uso ha incentivado la intermodalidad en el transporte de mercancías.

En Suiza, el sector más directamente afectado por la introducción de la tarificación ha sido el transporte de mercancías por carretera, en el que se han producido mejoras como:

- Incremento notable de la productividad y la competitividad del transporte de mercancías, al aumentarse las cargas por vehículo y reducirse los viajes en vacío.

Concretamente, entre 2001 y 2005, se transportaron un 16,4% más de mercancías con una reducción del 6,5% de veh-km (FCA, 2006).

- Reducción del crecimiento anual del tráfico logrando llegar a cotas cercanas al 23% en el año 2005. Antes de que se introdujera la tarificación, éste se mantenía en torno al 7%. A partir de su entrada en vigor se logró un cambio de tendencia durante los años 2001 y 2002 y una cierta estabilización a partir de 2003.
- Minimización de efectos ambientales. Debido principalmente a la renovación de flotas y a la reducción de emisiones de gases al evitarse el crecimiento del tráfico. A este respecto, y tomando como referencia los años 2000 y 2005, las emisiones decrecieron un 10% en cuanto a partículas, un 6% en lo que respecta al CO<sub>2</sub> y un 14% en materia de NO<sub>x</sub>.
- Mayor eficiencia del transporte por carretera como consecuencia de la transferencia de tráfico de mercancías rodado hacia otros modos de transporte.

Alemania es un país con una marcada conciencia medioambiental que motivó la tarificación de las infraestructuras, no sólo para generar ingresos, financiar nueva infraestructura y mantener la ya existente, sino también para introducir, como novedad mundial en el año 2005, políticas de *road pricing*. Su objetivo prioritario fue reducir los efectos medioambientales que el transporte de mercancías europeo generaba.

## 6.2 Aceptabilidad

La aceptabilidad supone uno de los conceptos clave a la hora de implantar un sistema de tarificación y medir el éxito que ha tenido la medida. Permite comprobar si la razón por la que se ha establecido el pago por uso ha sido entendida por los usuarios y la sociedad, es decir, si la tarificación se percibe como “justa”.

Con carácter general, y pese a las críticas emitidas por parte de países periféricos europeos, la aceptabilidad social de la tarificación de vehículos pesados en los países analizados es positiva. Como se indicó con anterioridad, una parte mayoritaria del porcentaje de vehículos que transitan por las redes de carreteras de los países analizados (Alemania, Austria y Suiza como casos más paradigmáticos), se corresponde con tráfico de vehículos extranjeros que circulan por las redes viales de cada país. La sociedad en su conjunto, en estos países de Centroeuropa, valora positivamente que los nuevos ingresos recaudados, mayoritariamente provenientes del tráfico extranjero, contribuyan a financiar el mantenimiento de sus vías, la ejecución de nuevas infraestructuras y la minimización de los efectos medioambientales que producen. Asimismo el colectivo de usuarios y otros *stakeholders* han sabido aprovechar las ventajas (Saldaña y Vassallo, 2012) de la introducción de nuevos sistemas electrónicos de cobro de peaje que han contribuido progresivamente a la aceptación social de los mismos.

Una prueba inequívoca de aceptabilidad en Alemania son las cifras que arrojan los estudios de VIFG sobre fraude en las carreteras federales tarificadas; desde el año 2005, año en el

que se pudiera en marcha el nuevo sistema de cobro electrónico de peajes, hasta el año 2011, se ha pasado de un porcentaje de fraude del 2,1% al 1,3%.

### **6.3 Interoperabilidad**

La interoperabilidad es uno de los asuntos que más preocupa a las instancias europeas, pues el éxito de la implantación del pago por uso de infraestructura está fuertemente condicionado por la existencia de un sistema interoperable a nivel comunitario. Esto supondría que cada usuario, con un sólo contrato y un sólo operador, pudiera moverse libremente por territorio europeo sin necesidad de emplear un dispositivo *On board* diferente al cruzar cada frontera. La Comisión Europea, a través del documento The European Electronic Toll Service (Comisión Europea, 2011), reflexiona acerca de la importancia de implantar un nuevo sistema que limite el pago en efectivo de las tasas y elimine procedimientos complicados para usuarios ocasionales. Con ello, entiende la Comisión, se facilitarán las operaciones a los usuarios habituales, se mejorará el flujo de tráfico y se reducirá la congestión.

La Unión Europea aprobó en el año 2004 la Directiva 2004/52/EC tecnologías de telepeaje y fabricantes. La Directiva 2004/52/EC requiere la instauración de un servicio europeo de telepeaje o EETS (acrónimo de European Electronic Toll Service) que permita la interoperabilidad de los distintos estándares tecnológicos de dispositivos OBU facilitados por cualquiera de los proveedores de cada estado miembro, garantizando la libre movilidad de los usuarios en cualquier red de carreteras de la UE con un único contrato por usuario (SICE, 2009; EUROPEAN COMMUNITIES, 2009; COMMISSION DECISION, 2005).

Los primeros contactos para lograr un sistema plenamente interoperable se establecieron entre Austria y Suiza hace ya varios años, siendo su éxito solo parcial. Recientemente, los dos países han alcanzado un acuerdo que pondrá fin a esta situación. También Austria, desde finales de 2011 (Toll Collect, 2012), ha alcanzado un acuerdo con Alemania haciendo posible la plena interoperabilidad de los sistemas electrónicos de cobro de peaje entre ambos países (TOLL 2 GO System) y mantiene contactos con las administraciones de Escandinavia (desde 2009, para conocer el alcance real de la interoperabilidad con Suecia, Noruega y Dinamarca, y su sistema Easy-GO-System, empleando un solo OBU y un solo contrato) e Italia (el proyecto Telepass, que comenzó en 2007, con un comportamiento dual pero que seguiría suponiendo un doble contrato). En último término, Austria mantiene contactos con la República Checa, aunque preliminares, para, de igual modo, establecer un sistema interoperable en las dos direcciones.

El objetivo final debe ser el establecimiento de un entramado regulatorio para el desarrollo de una única institución europea que se encargue de relacionar a los distintos operadores de cada país bajo un mismo paraguas. De esta manera, se debe perseguir que haya un solo contrato y un sólo OBU por vehículo, que sea válido para todas las redes tarifadas. Además, que el servicio sea el mismo en cualquier estado sin que dependa del país en que

hemos firmado el contrato, la nacionalidad del vehículo o la del conductor.

## **7. CONCLUSIONES**

La evolución tecnológica surgida especialmente a partir de finales del siglo XX ha posibilitado la introducción de nuevos modelos de tarificación y sistemas electrónicos de cobro de peaje (ETCS) de gran sofisticación.

La Unión Europea desde el año 1957 persigue una política común de transporte que unifique las directrices de las políticas de transporte de todos los estados miembros para favorecer el desarrollo del mercado de transporte europeo.

Una de las razones por las que la mayoría de países de Europa han optado por tarificar sus vías, introduciendo para ello ETCS, se fundamenta en un creciente tránsito de vehículos pesados, mayoritariamente internacionales, que deteriora sus redes e incrementa preocupantemente sus necesidades presupuestarias en partidas de mantenimiento (O&M).

Mayoritariamente, los países que han optado por introducir la tarificación en sus vías, han optado por implementar ETCS basados en tecnología *free flow* por satélite (GNSS) y por pódicos (DSRC). Asimismo el control del fraude, también conocido como *enforcement*, se ha convertido en una de las responsabilidades de mayor relevancia con el fin de lograr el éxito del sistema, y por ende de la tarificación en la red.

Los efectos sociales que ha generado la implementación de nuevos ETCS han sido mayoritariamente positivos en los países objeto de estudio de la UE. Asimismo, la introducción de la tarificación en las distintas redes han favorecido al aumento de la productividad y la competitividad del transporte de mercancías, a la reducción de las afecciones medioambientales generadas por el tráfico de vehículos pesados, contribuyendo igualmente a la financiación de nueva infraestructura y al mantenimiento de la ya existente.

La interoperabilidad es uno de los asuntos que más preocupa a las instancias europeas, pues el éxito de la implantación del pago por uso de infraestructura está fuertemente condicionado por la existencia de un sistema tecnológico interoperable a nivel comunitario.

## **REFERENCIAS**

ASFINAG (2009). Aspects 2009

ASFINAG (2012). Espacio web <http://www.asfinag.at/>

BAG (2012). Espacio web <http://www.bag.bund.de>

COMISIÓN EUROPEA (1998). Libro Blanco del Transporte: Tarifas justas por el uso de infraestructuras. *COM (98) 0466 – C4 – 0514/98. Comisión Europea.*



COMISIÓN EUROPEA (2011). The European Electronic Toll Service. *Publications Office of the European Union*.

COMMISSION DECISION (2009). Definition of the European Electronic Toll Service and its Technical Elements. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:268:0011:0029:EN:PDF>.

EMYTO (2012). Espacio web <https://www.emyto.sk>

EUROPEAN COMMUNITIES (2009). The European Electronic Toll Service. [http://ec.europa.eu/transport/road/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/road/index_en.htm).

EUROSTAT (2012). Espacio web <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

ICEX (2006). PPP en la República Checa. *Oficina Económica y Comercial de la Embajada Española en Praga*.

KAPSCH (2008). Electronic toll collection in the Czech Republic. *Congress ITS Dallas USA 2008*.

MYTO CZ (2012). Espacio web <http://www.premid.cz>

Q-FREE (2005). *Videotolling*. Espacio web <http://www.q-free.com/solutions/video-tolling/>

RUIZ, JE. (2005). *Free flow toll System for the Santiago Central Motorway*. ROP n°3456 pag 27-36.

SALDAÑA, P. y VASSALLO, JM. (2012). The introduction of new electronic toll collection systems in Spain. *ROP n°3528 pag 7-22*.

SICE (2009). Situación del telepeaje en Europa. La implantación del Servicio Europeo de Telepeaje. *Jornada sobre ITS en autopistas de peaje - Barcelona, 2009*

TOLL COLLECT (2012). Espacio web <http://www.toll-collect.de>.

TRIPON (2012). Espacio web <http://www.tripon.ch>

VASSALLO, JM. y LÓPEZ, E. (2009). Efectos de la aplicación de una política de tarificación de infraestructuras a los vehículos pesados. *Dirección de Estudios de Abertis*.

VASSALLO, JM., SALDAÑA, P., SIERRA, J., BAEZA, MA. (2011). Proyecto CENIT-OASIS: PT1-A. Subtareas T122 y T123.